

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE.

SERVICE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BREVET D'INVENTION.

Gr. 7. — Cl. 1.

N° 944.931

Perfectionnements relatifs aux dalles en ciment armé.

M. WILLIAM SIDNEY ALBERT ATKINS résidant en Grande-Bretagne.

Demandé le 9 avril 1947, à 13<sup>h</sup> 57<sup>m</sup>, à Paris.

Délivré le 15 novembre 1948. — Publié le 20 avril 1949.

(2 demandes de brevets déposées en Grande-Bretagne les 10 février 1943 et 24 janvier 1944, aux noms de Société dite : THE LONDON FERRO CONCRETE Company Limited et M. Stefan MUNZ. — Déclaration du déposant.)

Relative aux dalles en ciment armé, la présente invention se réfère particulièrement mais non exclusivement aux dalles horizontales utilisées dans la réalisation des toitures et planchers.

La présente invention a pour but la réalisation de dalles en ciment armé d'un modèle perfectionné, susceptibles de résister aux efforts de flexion s'exerçant dans les deux directions et dont la construction peut être effectuée d'une manière simple et rapide.

L'objet de la présente invention consiste essentiellement en un type de dalle en ciment prévu pour résister aux efforts de flexion s'exerçant dans les deux directions et comportant un certain nombre d'éléments de forme allongée en ciment moulé à l'avance disposés côté à côté, des armatures longitudinales disposées à l'intérieur de chacun desdits éléments, une couche de ciment appliquée sur place auxdits éléments, lesdits éléments faisant fonction de coffrage permanent à l'égard du ciment coulé sur place, et lesdits éléments s'unissant audit ciment coulé sur place pour former une seule charpente monolithique, et une armature étant disposée dans la masse dudit ciment coulé sur place, dans une direction transversale auxdits éléments et du côté exposé aux efforts

de traction par rapport à l'axe neutre de l'ensemble, en sorte que l'armature noyée dans lesdits éléments supporte les efforts de flexion s'exerçant dans une direction, tandis que l'armature noyée dans le ciment coulé sur place résiste aux efforts de flexion s'exerçant dans l'autre direction.

La description qu'on va lire se réfère à un certain nombre de dalles en ciment réalisées conformément à l'invention et s'accompagne des dessins ci-après, dans lesquels :

La figure 1 est une vue en plan d'une dalle horizontale servant à la réalisation de planchers et soutenue uniquement par les bords, omission étant faite, pour plus de clarté, de la majeure partie de la couche de ciment déposée sur place ;

La figure 2 est une coupe à plus grande échelle, suivant la ligne II-II de la figure 1 ;

La figure 3 est une coupe, à la même échelle que la figure 2, suivant la ligne III-III de la figure 1 ;

La figure 4 est une vue analogue à la figure 2, relative à une forme de construction légèrement différente ;

La figure 5 est une vue analogue à la figure 2, relative à une autre forme de construction légèrement différente ;

55

La figure 6 est un plan schématique d'une dalle horizontale servant à la réalisation de planchers et soutenue par un certain nombre de colonnes ;

- 5 La figure 6A représente en détail, à plus grande échelle, l'angle supérieur gauche de la figure 6, omission étant faite, pour plus de clarté, de la majeure partie de la couche de ciment déposée sur place ;
- 10 La figure 7 est une vue en coupe, à une échelle encore plus grande, suivant la ligne VII-VII de la figure 6A ;

La figure 8 est une vue en coupe, à la même échelle que la figure 7, suivant la ligne VIII-VIII de la figure 6A ;

La figure 9 est un plan schématique d'une partie de la dalle horizontale servant à la réalisation de planchers et soutenue par un certain nombre de poutres principales se croisant à angle droit ;

La figure 9A représente en détail, à plus grande échelle, l'angle supérieur gauche de la figure 9, omission étant faite, pour plus de clarté, de la majeure partie de la couche de ciment déposée sur place ;

La figure 10 est une coupe, réalisée à une échelle encore plus grande et opérée suivant la ligne X-X de la figure 9A, le niveau de la couche de ciment déposée sur place étant indiqué en lignes pointillées :

La figure 11 est une coupe suivant la ligne XI-XI de la figure 9A ;

La figure 12 est une vue en perspective illustrant un détail de construction.

- 35 Considérant tout d'abord les figures 1 à 3, on observe que la dalle est soutenue par ses bords au moyen de murs 10. La dalle est constituée par une couche de ciment 1 coulée sur place et reposant sur un coffrage permanent constitué par des éléments de forme allongée en ciment, moulés à l'avance 2, disposés horizontalement et en contact côté à côté, lesdits éléments comportant des armatures 3 noyées dans leur masse et disposées suivant leur longueur, tandis que la couche de ciment coulée sur place comporte des armatures 4 noyées dans sa masse et s'étendant transversalement auxdits éléments moulés à l'avance. On a ainsi une dalle en ciment munie d'armatures transversales les unes par rapport aux autres, se trouvant ainsi en mesure de résister à des efforts

de flexion s'exerçant dans les deux directions, tandis que, par ailleurs, la nécessité d'un coffrage temporaire se trouve éliminée.

Ainsi qu'il apparaît de la figure 2, les éléments moulés à l'avance 2 pourront comporter une section en « L » et être disposés alternativement de manière à ce que les surfaces de base, ou horizontales, se trouvent sur un même plan et orientées tantôt dans un sens et tantôt dans l'autre. De cette manière, chacun des éléments 2 se trouvera avoir, d'un côté, sa surface verticale appuyée dos à dos à celle de l'élément qui lui fait suite, et de l'autre, son aile horizontale appuyée bord à bord avec celle de l'élément qui la précède. Il est nécessaire que l'armature installée sur place 4 se trouve disposée à proximité de la base de la couche de ciment coulé sur place 1, et à cet effet sont ménagées des perforations 5 dans l'épaisseur des surfaces verticales de chacun des éléments moulés à l'avance 2, passant juste au-dessus du niveau de leurs surfaces horizontales respectives et par lesquelles les armatures montées sur place sont enfilées préalablement à la coulée du ciment à déposer sur place. L'armature 3, noyée dans l'épaisseur de l'élément moulé à l'avance 2, est située à proximité de la base de chaeun desdits éléments 3, par exemple dans la région de son angle, comme indiqué sur la figure.

Les perforations 5, ménagées dans l'épaisseur des éléments moulés à l'avance 2 et réalisées au cours de l'opération de leur moulage, présenteront, dans tous lesdits éléments un écartement identique, se succédant en ordre assez serré pour assurer au réseau d'armatures la densité maximum pouvant être requise. Il va sans dire que ledit réseau d'armatures 4 ne nécessitera pas obligatoirement dans la répartition des fers une densité uniforme sur toute la surface de la dalle considérée, et que par conséquent une certaine proportion desdites perforations pourra ne pas être employée. C'est ce que montre clairement le dessin annexé, dans lequel le réseau d'armatures 4 apparaît plus serré vers le centre de la dalle qu'il ne l'est vers les bords.

Il va sans dire que lesdits éléments moulés

à l'avance pourront présenter une section autre que celle en « L ». Ils pourront avoir, par exemple, une section en « T » renversé, ainsi qu'il apparaît sur la figure 4. En ce cas, les surfaces de base, ou surfaces horizontales, des éléments 2a seront disposées bord à bord, les perforations 5a prévues pour livrer passage aux fers d'armature à installer sur place 4 sont ménagées à travers les surfaces verticales de la même manière que précédemment indiqué. L'élément d'armature 3, noyé dans l'épaisseur de l'élément moulé à l'avance, est disposé, comme précédemment, à proximité de la base dudit élément 2a.

Ou bien encore, lesdits éléments moulés à l'avance pourront avoir la forme de gouttières à fond plat et parois verticales, comme il est indiqué sur la figure 5. En tel cas, les éléments 2b seront disposés de manière à ce que leurs parois verticales se trouvent accostées l'une à l'autre, les perforations 5b prévues pour livrer passage aux fers d'armature à installer sur place 4 seront ménagées à travers lesdites parois verticales. L'élément d'armature 3 situé dans l'élément moulé à l'avance 2b est disposé à proximité de la base dudit élément 2b.

Dans la suite des figures allant de 6 à 12, comme sur les figures 1 à 3, les éléments moulés à l'avance sont indiqués comme de section en « L », mais il va sans dire qu'ils pourraient tout aussi bien présenter une section en « T » renversé ou en gouttière, comme il est indiqué sur les figures 4 et 5.

Si l'on examine les figures 6 à 8, on voit qu'elles représentent le mode de construction d'une dalle continue soutenue par un certain nombre de piliers 6. Ladite dalle est formée d'une couche de ciment coulé sur place 1, reposant sur des éléments en ciment armé coulés à l'avance 2, exactement comme sur les figures 1 à 3, avec cette différence que lesdits éléments 2 ne se prolongent pas de façon continue au-dessus des piliers 6, mais s'interrompent au contraire lorsqu'ils rejoignent les chapiteaux desdits piliers, comme on le voit sur la figure, ces derniers étant réalisés en ciment moulé sur place, s'étendant par ailleurs jusqu'au niveau de la couche de ciment coulée sur place 1 dans laquelle ils se fondent. Les éléments 2 sont

également divisés bout à bout au point a où ils passent le long des colonnes 6, comme indiqué sur la figure 6.

Dans ce cas, la dalle est exposée à des efforts négatifs de flexion au-dessus des piliers 6, si bien que pour faire face à ces efforts il est nécessaire de disposer d'armatures noyées dans la couche de ciment coulée 6a sur place, à peu de distance de sa face supérieure. Les éléments 2 sont munis, comme précédemment, de perforations 5 prévues pour livrer passage aux armatures 4 orientées perpendiculairement auxdits éléments 2, 65 lesquelles armatures, une fois arrivées dans les zones où les efforts de flexion passent du sens positif au sens négatif, seront tout simplement infléchies vers le haut de manière à se trouver à peu de distance de la face 70 supérieure de la couche de ciment 1 coulé sur place. Cette inflexion pourra nécessiter de les faire passer au-dessus de plusieurs desdits éléments 2, ainsi qu'il apparaît de la figure 7. Les fers d'armature 4 sont indiqués sur la figure 6A comme se superposant à leurs extrémités, lesdites superpositions s'opérant avec le décalage clairement indiqué. Au point où les éléments 2 se trouvent divisés en tronçons successifs, des fers d'armature transversaux 4 sont prévus dans l'épaisseur du ciment coulé sur place, entre les extrémités adjacentes desdits éléments 2, 75 comme indiqué sur la figure 6A.

De même que sur les figures 1 à 3, les éléments 2 comportent des armatures longitudinales 3 disposées à proximité de leur face inférieure, mais dans les zones où s'exercent des efforts de flexion dans le sens négatif, la présence d'éléments d'armature 90 s'étendant parallèlement auxdits éléments 2 et disposés à proximité de la face supérieure de la couche de ciment coulée sur place sera également nécessaire. Une telle armature est indiquée en 7 et peut être placée par-dessus 95 l'élément d'armature infléchi vers le haut 4, comme indiqué sur la figure 7.

Se reportant maintenant aux figures 9 à 11, on en vient à considérer une dalle continue soutenue par un certain nombre de 100 poutres principales se croisant à angle droit. Ici encore, la dalle est constituée par une couche de ciment coulé sur place 1, reposant sur des éléments en ciment armé moulé

à l'avance, exactement comme dans le cas illustré par les figures 1 à 3, avec cette différence que lesdits éléments ne sont pas d'un tracé continu, mais s'interrompent au-dessus desdites poutres. Ainsi qu'il apparaît de la figure 11, les éléments 2 sont divisés en tronçons au niveau desdites poutres orientées transversalement auxdits éléments, les extrémités desdits tronçons reposant sur lesdites poutres 8, tandis que comme il apparaît de la figure 10, les éléments 2 sont aussi séparés au niveau des poutres 9 parallèles au tracé desdits éléments. Comme dans le cas des piliers 6, les poutres 8 et 9 sont formées de ciment coulé sur place, s'étendant par ailleurs jusqu'au niveau de la couche de ciment coulée sur place 1 dans laquelle elles se fondent.

La dalle est exposée à des efforts négatifs de flexion dans la zone située au niveau desdites poutres 8 et 9, si bien que pour faire face à ces efforts négatifs de flexion, il est nécessaire de disposer d'armatures noyées dans l'épaisseur de la couche de ciment coulée sur place et situées à peu de distance de sa face supérieure. Les éléments 2 sont munis de perforations 5 prévues pour livrer passage aux armatures 4 orientées perpendiculairement auxdits éléments, lesquelles armatures, tout comme dans le cas illustré par les figures 6 à 8, une fois parvenues dans les zones avoisinant les poutres 8 et où les efforts de flexion passent du sens positif au sens négatif, seront infléchies vers le haut de manière à se trouver situées à peu de distance de la face supérieure de la couche de ciment coulée sur place. Dans les régions avoisinant le tracé des poutres 9, où les efforts de flexion s'exercent dans l'autre direction passent du sens positif au sens négatif, des éléments d'armature 7 sont prévus, s'étendant parallèlement aux éléments 2 et disposés à proximité de la face supérieure de la couche de ciment coulée sur place.

La figure 12 est une vue en perspective pouvant être appliquée soit au mode de charpente indiqué par les figures 6 à 8, soit à celui auquel se réfèrent les figures 9 à 11, indiquant la position occupée par les fers d'armature 4 au niveau des régions où les efforts de flexion passent du sens positif au

sens négatif et où, en conséquence, les fers d'armature 4 s'écartent de leur niveau normal, correspondant à celui où ils traversent 55 les perforations 5 pour atteindre celui où ils passent par-dessus le sommet des éléments 2.

Eneore que la présente invention trouve une application particulièrement avantageuse dans la réalisation de dalles horizontales pour toitures et planchers, elle peut être également appliquée à celle de panneaux verticaux et notamment à la construction de parois de réservoirs. Dans ce cas, 65 cependant, il est bien évident qu'il serait nécessaire d'établir, d'un côté, un coffrage temporaire.

On a bien proposé déjà de réaliser un plancher en ciment comportant un certain 70 nombre d'éléments de forme allongée en ciment moulés à l'avance, disposés côte à côte, et d'une couche de ciment coulée sur place reposant sur lesdits éléments, lesquels éléments constituant un coffrage permanent 75 à l'intention de ladite couche de ciment coulé sur place. Dans ce système antérieur, est prévue une armature disposée dans la couche de ciment coulé sur place et orientée parallèlement à la direction desdits éléments 80 de forme allongée, servant à supporter les efforts de flexion s'exerçant dans cette direction. Une légère armature longitudinale est également prévue dans l'épaisseur desdits éléments de forme allongée, mais il apparaît 85 qu'elle n'a pour fonction que de permettre un maniement sans risques desdits éléments de forme allongée antérieurement à la construction du plancher et n'est pas en état de supporter les effort de flexion exercés sur 90 ledit plancher, étant donné que ladite armature est relativement faible et que, dans les constructions envisagées, lesdits éléments de forme allongée sont disposés bout à bout de telle manière que l'armature qu'ils contiennent se trouve interrompue juste à l'endroit où les efforts de flexion sont élevés. Ledit système antérieur comporte par ailleurs une armature transversale, qui se trouve du côté exposé aux efforts de traction par rapport à 100 l'axe neutre de la charpente, étant disposée elle aussi dans l'épaisseur de la couche de ciment coulé sur place, mais il apparaît, pour diverses raisons, que ladite armature

transversale ne répond qu'au souci de distribuer les charges, n'étant pas prévue, dans l'acception habituelle du terme, pour supporter des efforts de flexion.

5

## RÉSUMÉ :

- 1° L'invention a pour objet une dalle en ciment prévue pour résister à des efforts de flexion s'exerçant dans les deux directions et comportant un certain nombre d'éléments de forme allongée en ciment, moulés à l'avance, disposés côté à côté, des armatures longitudinales disposées à l'intérieur de chacun desdits éléments, une couche de ciment appliquée sur place auxdits éléments, lesdits éléments faisant fonction de coffrage permanent à l'égard de ladite couche de ciment coulé sur place et lesdits éléments s'unissant audit ciment coulé sur place pour former une seule charpente monolithique, une armature étant disposée dans ladite couche de ciment coulé sur place dans une direction transversale auxdits éléments et du côté exposé aux efforts de traction par rapport à l'axe neutre de l'ensemble, en sorte que ladite armature noyée dans lesdits éléments supporte les efforts de flexion s'exerçant dans une direction, tandis que l'armature disposée à l'intérieur du ciment coulé sur place résiste aux efforts de flexion s'exerçant dans l'autre direction.
- 2° La dalle en ciment, selon l'invention, peut comporter en outre une ou plusieurs des caractéristiques ci-après :
- a. Lesdits éléments de forme allongée sont formés d'âmes ou d'ailes situées sur le même plan que la dalle elle-même et servant de coffrage à la couche de ciment coulé sur place, ainsi que d'âmes ou d'ailes s'étendant transversalement au plan de la dalle intégrairement à ladite couche de ciment coulé sur place, l'armature existant dans lesdits éléments étant située à l'intérieur ou à proximité des âmes ou ailes citées en premier lieu, tandis que l'armature existant à l'intérieur de ladite couche de ciment coulé sur place traverse des perforations ménagées dans l'épaisseur des âmes ou ailes citées en second lieu, à très peu de distance des âmes ou ailes citées en premier lieu ;
- b. Lesdites perforations ménagées dans les-

dites âmes ou ailes citées en second lieu sont obtenues à l'avance par moulage dans lesdits éléments de forme allongée ;

c. Lesdites perforations présentent un écartement identique dans les différents éléments de forme allongée, et se succèdent en ordre assez serré pour, recevant les éléments de l'armature transversale, assurer à cette dernière la densité maximum requise ;

d. Lesdits éléments de forme allongée sont de section en « L », et disposés chacun avec une aile participant au coffrage de la couche de ciment coulé sur place et l'autre aile pénétrant dans ladite couche de ciment coulé sur place, les ailes participant au coffrage se trouvant orientées en ordre alterné, l'une dans un sens et l'autre dans l'autre sens, en sorte que chaque élément se trouve avoir son aile pénétrant dans l'épaisseur de la couche de ciment coulé sur place, appuyée dos à dos avec celle de l'élément qui lui fait suite, et son autre aile, celle participant au coffrage, appuyée bord à bord avec celle de l'élément qui la précède ;

e. Lesdits éléments de forme allongée sont de section en « T », disposés avec leurs ailes disposées bord à bord et constituant le coffrage pour la couche de ciment coulé sur place et disposés avec leurs âmes s'étendant à l'intérieur de ladite couche de ciment coulé sur place ;

f. Lesdits éléments de forme allongée sont en forme de gouttière, disposés avec les parois latérales desdites gouttières accostées l'une à l'autre, et s'étendant à l'intérieur de la couche de ciment coulé sur place de telle manière que les fonds desdites gouttières constituent le coffrage de ladite couche de ciment coulé sur place ;

g. Dans certaines zones, où la dalle est soumise à des efforts négatifs de flexion nécessitant la présence d'éléments d'armature orientés transversalement à la direction desdits éléments de forme allongée et situés à proximité de la surface de la couche de ciment coulé sur place à distance desdits éléments, lesdits éléments d'armature sont obtenus en infléchissant le tracé des éléments d'armature transversaux traversant normalement lesdites perforations jusqu'à atteindre la position requise se trouvant à proximité de la surface de la couche de ciment

coulé sur place, ceci dans toute l'étendue desdites zones :

- h. Dans certaines zones, où la dalle se trouve soumise à des efforts négatifs de flexion nécessitant la présence d'armatures orientées dans le sens longitudinal desdits éléments de forme allongée et situées à

proximité de la surface de la couche de ciment coulé sur place à distance desdits éléments, de telles armatures sont constituées 10 par des fers d'armature supplémentaires.

WILLIAM SIDNEY ALBERT ATKINS.

Par procuration :  
Cabinet H. BOETCKE fils, LAUR et C°.

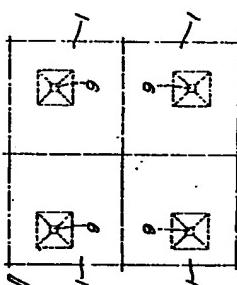


FIG. 6.

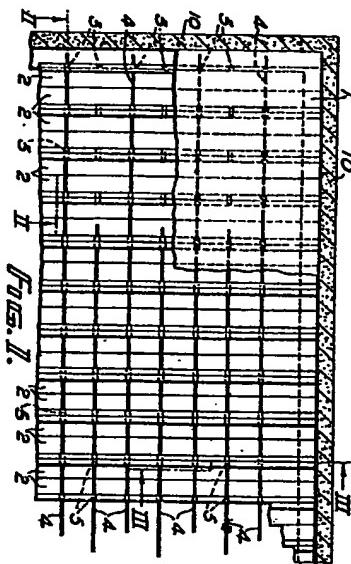


FIG. 7. 25 2 2

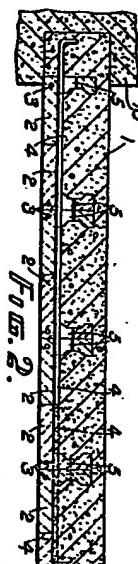


FIG. 2. 2 2 3 2 2 3 2 2 3 2 2

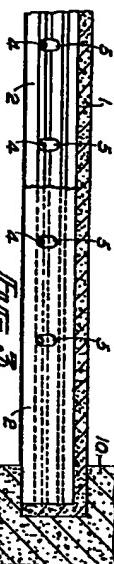


FIG. 3.

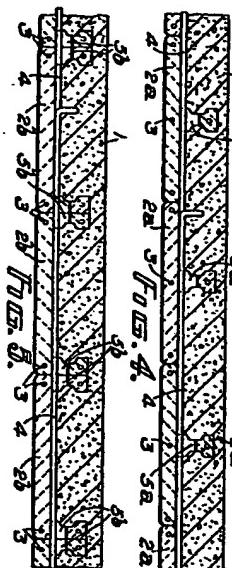


FIG. 4. 2 2 3 2 2 3 2 2

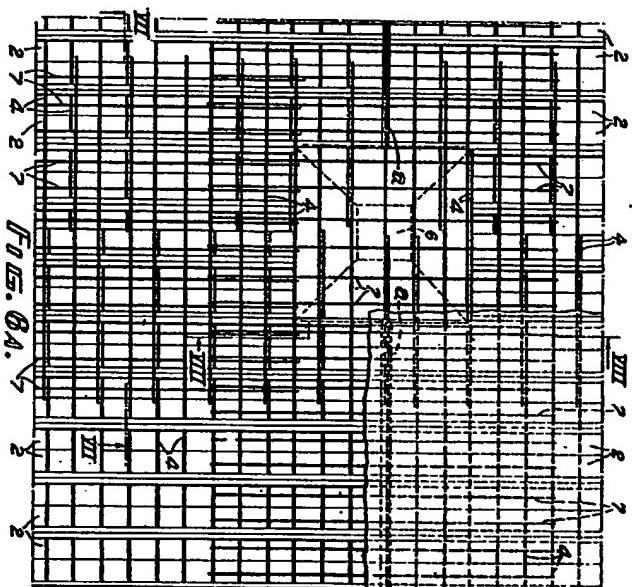
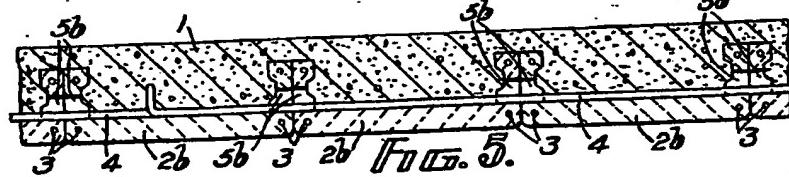
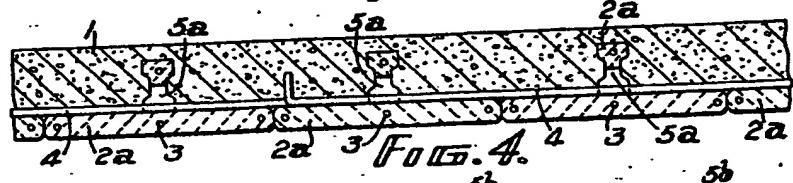
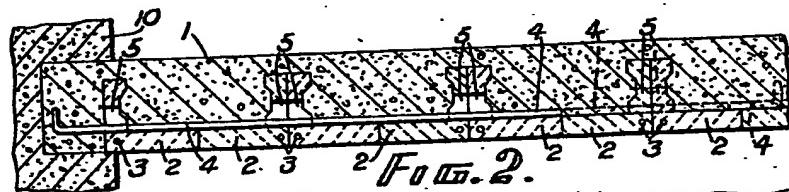
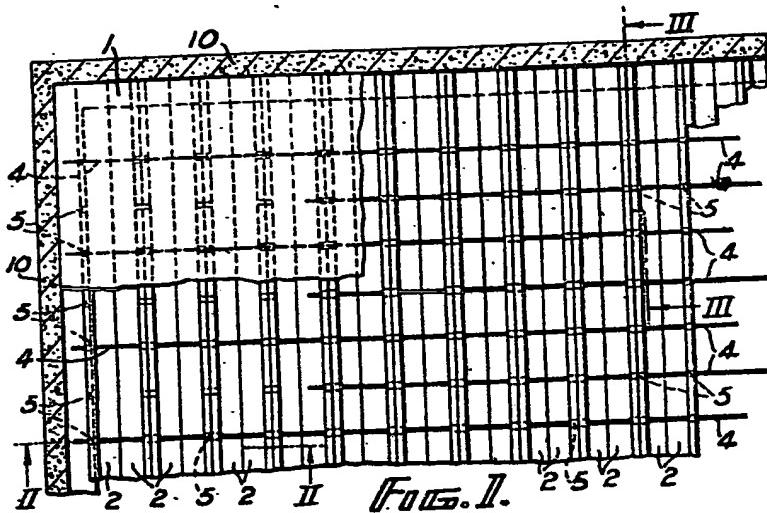


FIG. 6A. 2 2 3 2 2 3 2 2

M. A

N° 944.931



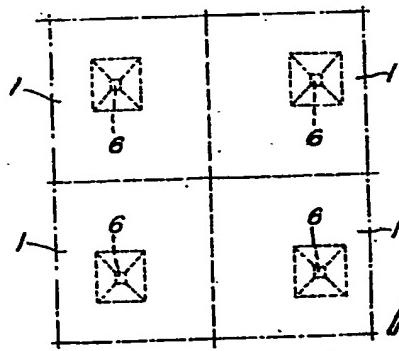
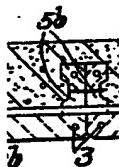
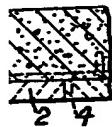
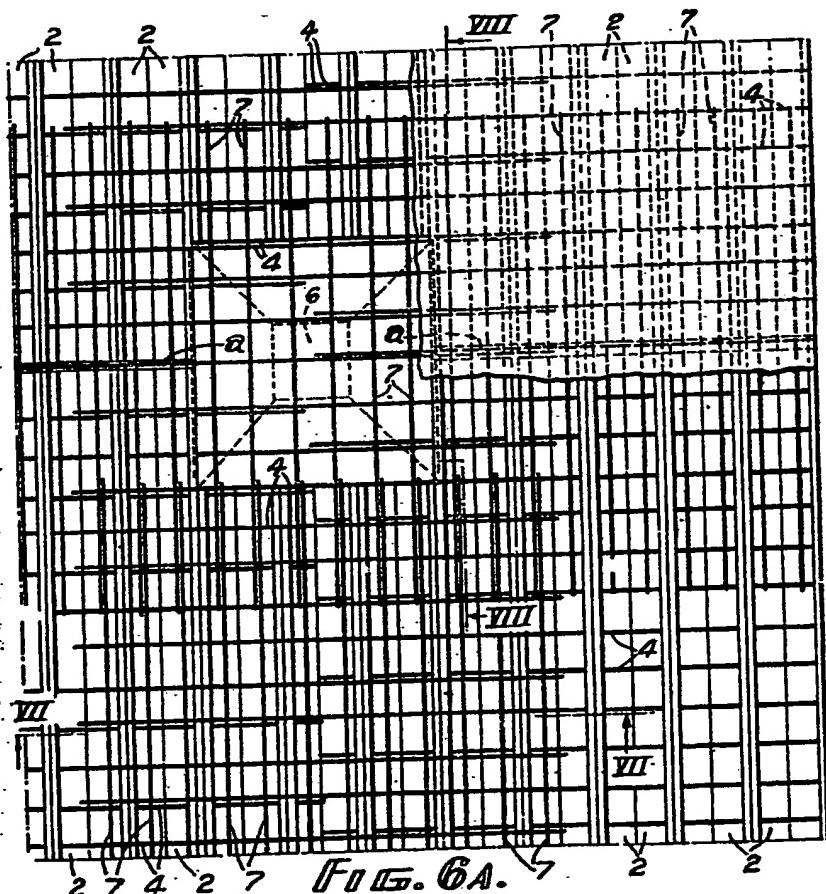


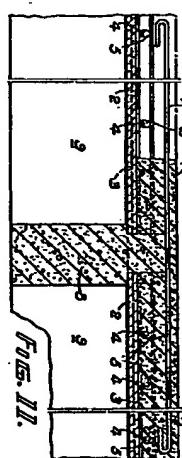
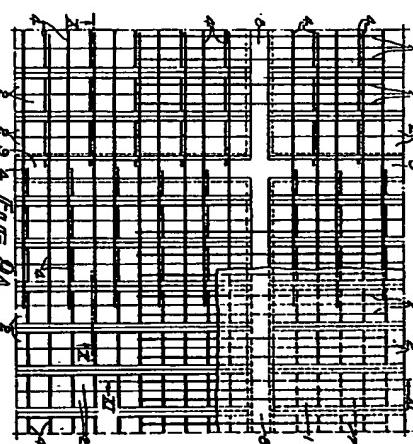
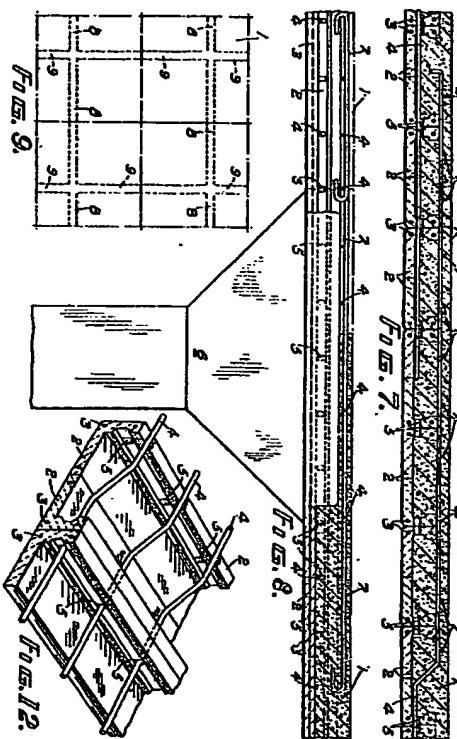
FIG. 6.

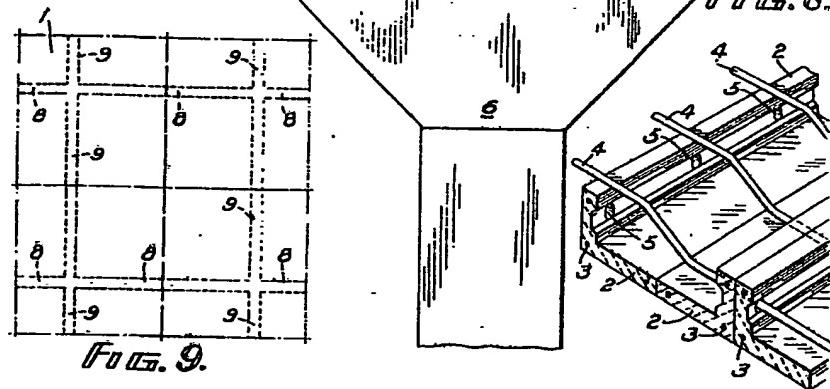
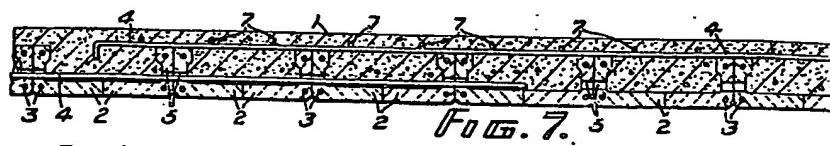


N° 64431

2. Ainsi

à planter — PL. II





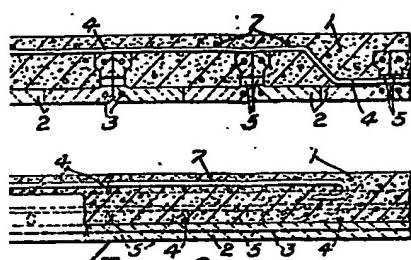


Fig. 8.

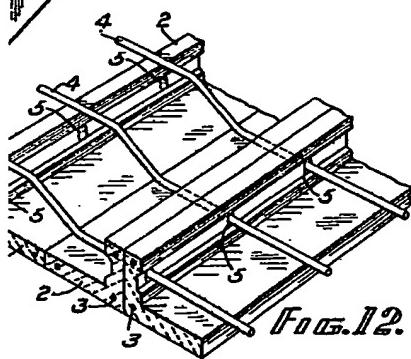


Fig. 12.

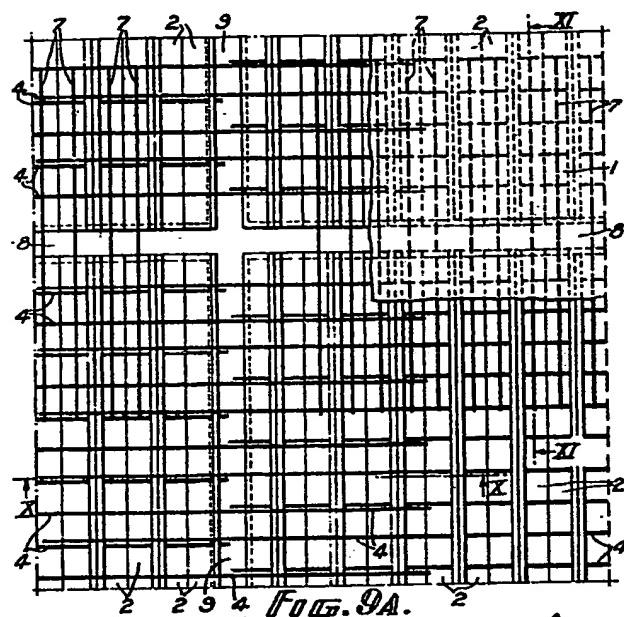


FIG. 9A.

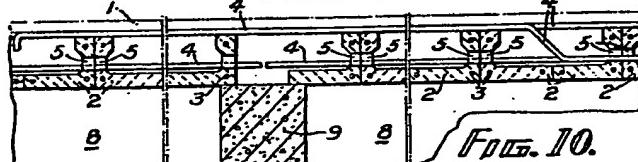
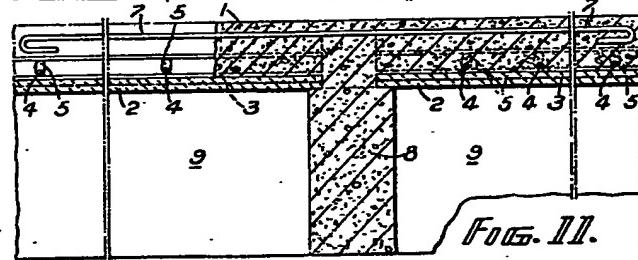


Fig. 10.



### Fig. II.